

**No English title available.**

Patent Number: DE4125898  
Publication date: 1993-02-11  
Inventor(s): KIRSCHNER PETER (DE); KREISSIG UWE (DE); SCHENKYR DIETER (DE); STRAGLE ANDREAS (DE); ECKSTEIN MICHAEL (DE)  
Applicant(s): HIRSCHMANN RICHARD GMBH CO (DE)  
Requested Patent: ☐ DE4125898  
Application Number: DE19914125898 19910805  
Priority Number(s): DE19914125898 19910805  
IPC Classification: H01Q1/32; H01Q13/10; H04B7/08  
EC Classification: H01Q1/32L6, H01Q13/10  
Equivalents: ☐ EP0610210 (WO9303507), JP6511360T, ☐ WO9303507

---

**Abstract**

---

The invention concerns a simple slot-type vehicle antenna (1) formed by a slit (7) between parts (2, 3) of the vehicle bodywork, e.g. between the rigid vehicle frame and a movable part (3) of the bodywork such as a door, the boot lid or the bonnet. This gives a simple antenna array which can readily be integrated in the vehicle and can easily be adapted to different applications, particularly for use with a diversity system for mobile reception.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 41 25 898 C 2

⑤① Int. Cl. 5:  
**H 01 Q 1/32**  
H 01 Q 13/10  
H 04 B 7/08  
B 60 R 16/02

⑳ Aktenzeichen: P 41 25 898.3-35  
㉔ Anmeldetag: 5. 8. 91  
㉔③ Offenlegungstag: 11. 2. 93  
㉔⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 3. 2. 94

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔③ Patentinhaber:

Richard Hirschmann GmbH & Co, 73728 Esslingen,  
DE

㉔④ Vertreter:

Wagner, K., Dipl.-Ing.; Geyer, U., Dipl.-Phys.  
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 80538 München

㉔② Erfinder:

Schenkyr, Dieter, 7318 Hohenwang, DE; Kreißig,  
Uwe, 7326 Heiningen, DE; Kirschner, Peter, 7000  
Stuttgart, DE; Eckstein, Michael, 7052 Schwaikheim,  
DE; Stragle, Andreas, 7400 Tübingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	40 03 385 A1
DE	38 36 046 A1
DE	89 13 811 U1
US	48 66 453
EP	03 82 901 A2
EP	03 75 415 A2
EP	02 61 762 A1

⑤④ Fahrzeugantenne in Form einer Schlitzantenne

DE 41 25 898 C 2

DE 41 25 898 C 2

Die Erfindung betrifft eine Fahrzeugantenne in Form einer Schlitzantenne.

Schlitzantennen im Zusammenhang mit Fahrzeugen sind beispielsweise aus EP-A-2 61 762, EP-A-3 75 415, EP-A-3 82 901, US 4 866 453 und DE-U-89 13 811.2 bekannt. In die Karosserie, beispielsweise ins Karosseriedach, in die Türen, an den Seitenteilen, in der Fahrzeugfront oder im Fahrzeugheck, sind zur Schaffung einer Schlitzantenne Schlitze oder ganze Ausschnitte eingeschnitten, an denen die Antennensignale in der für Schlitzantennen bekannten Weise abgegriffen und einer Rundfunkempfangsschaltung zugeleitet werden. Nachteilig ist dabei die Tatsache, daß die eigentlichen Karosserieteile speziell geformt oder mit einem Schlitz versehen sein müssen, so daß die Herstellungskosten hoch sind, und ein nachträglicher Einbau nicht oder nur mit hohem Aufwand möglich ist. Darüber hinaus ist es aus Gründen der Korrosionsfestigkeit und Lebensdauer eines Fahrzeugs nicht erwünscht, Einschnitte, Schlitze oder Ausschnitte in den Karosserieteilen vorzusehen, die nur bei einem hohen Aufwand hinsichtlich der Behandlung und des Aufbringens korrosionsresistenter Schichten den langzeitigen Rostschutz sicherstellen.

Aus der US-PS 48 66 453 ist es bekannt, den Spalt zwischen Kofferraumdeckel und umgebender Fahrzeugkarosserie als parasitäre Schlitz zu verwenden, um die Eigenschaften der im Kofferraumdeckel angeordneten Schlitzantenne zu verbessern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrzeugantenne in Form einer Schlitzantenne zu schaffen, die sowohl hinsichtlich des Fertigungs- und Montageaufwandes, als auch hinsichtlich einer leichten Anpaßbarkeit an verschiedene Empfangsbedingungen sehr vorteilhaft sind und gegebenenfalls auch nachträglich in fertigen Kraftfahrzeugen auf einfache Weise vorgesehen werden können.

Die gestellte Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird also zur Schaffung einer Schlitzantenne lediglich der natürliche, bereits vorhandene Spalt zwischen Teilen der Fahrzeugkarosserie ausgenutzt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Fahrzeugantennen in Form einer Schlitzantenne ist es mit der Erfindung möglich, die Karosserieteile vollständig unbeeinflusst zu lassen, so daß der Herstellungsaufwand für derartige Schlitzantennen außerordentlich gering ist. Gerade in Spalten treten auf Grund von Resonanzeffekten hohe Feldstärken auf, die für die Ableitung starker Antennensignale ausgenutzt werden können.

Nach Schließen der beweglichen Karosserieteile, beispielsweise des Kofferraumdeckels oder der Türen, erfolgt eine Kontaktgabe zwischen den elektrischen Kontakten, an denen das Antennensignal abgegriffen wird. Durch die Verwendung eines elektrischen Kontaktes ist sichergestellt, daß die Bedienung und die Funktion der beweglichen Karosserieteile durch das Vorhandensein einer Schlitzantenne nicht beeinträchtigt wird.

Für die Schlitzantenne kann erfindungsgemäß irgendein Spalt zwischen Teilen der Fahrzeugkarosserie, beispielsweise auch ein Spalt zwischen feststehenden Teilen der Fahrzeugkarosserie, etwa Spalte zwischen den Kotflügeln und der Fahrzeugzelle ausgenutzt werden. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es jedoch sehr zweckmäßig, die Schlitzantenne durch einen Spalt zwischen einer starren Fahrzeugzelle einerseits und einem beweglichen Karos-

serieteil, beispielsweise einer Tür, dem Kofferraumdeckel oder der Motorhaube, andererseits zu bilden. Da ein solcher Spalt ohnehin vorhanden ist, ist die Schaffung von Schlitzantennen auf diese Weise und die Ableitung geeigneter Antennensignale besonders einfach. Der Abgriff des Antennensignals erfolgt dabei zwischen der starren Fahrzeugzelle und dem beweglichen Karosserieteil. Zwischen zwei am Spalt gegenüberliegenden Punkten können dadurch Antennensignale mit sehr hohem Antennenwirkungsgrad abgegriffen werden. Durch entsprechende Positionierung der Signalabgriffe können auch Quellimpedanzen realisiert werden, die eine sehr gute Anpassung an eine Hochfrequenzleitung erlauben, so daß sich Anpaßnetzwerke und aktive Komponenten zum Ausgleich der Anpaßverluste erübrigen.

Es ist nicht erforderlich, daß das bewegliche Karosserieteil, etwa der Kofferraumdeckel oder eine Tür, vollständig elektrisch von der übrigen Fahrzeugzelle isoliert ist. Die leitenden Verbindungen, wie etwa Scharniere oder Schösser, stellen, wenn sie hochfrequenzmäßig wirksam sind, im Idealfall einen Kurzschluß dar, und führen so zu einer definierten Stromverteilung um den Spalt und zu einer definierten Feldverteilung im Spalt. Der Idealfall eines Kurzschlusses über die Scharniere und/oder Schösser ist jedoch üblicherweise nicht gegeben, da ein Scharnier oder ein Schloß eine nicht-definierte, wenig reproduzierbare Impedanz darstellt, so daß dadurch die definierte Antennenfunktion des Spaltes beeinträchtigt werden kann. Unter anderem auch aus diesem Grunde ist bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zusätzlich zum elektrischen Kontakt des Antennensignalabgriffpunkts eine Kurzschluß-Verbindung zwischen den den Spalt bildenden Karosserieteilen vorgesehen. Dadurch ist eine definierte, reproduzierbare Verbindung sichergestellt und durch eine dadurch erreichte definierte Impedanz ergibt sich auch eine reproduzierbare eindeutige Antennenfunktion des Spalts.

Im Zusammenhang mit einer Kurzschlußverbindung ist es besonders vorteilhaft, daß diese über einen elektrischen Kontakt gebildet ist. Auch dies ermöglicht, wie der elektrische Kontakt für den Antennensignal-Abgriffspunkt auch eine freie, ungehinderte Benutzung und Funktion der beweglichen Karosserieteile bei voller Funktionstüchtigkeit der Schlitzantenne. Als elektrischer Kontakt für die Kurzschlußverbindung kann der gleiche elektrische Kontakt wie für den Antennensignal-Abgriffspunkt verwendet werden. Der einzige Unterschied besteht dabei lediglich darin, daß im Falle einer Kurzschlußverbindung die Kontaktfedern jeweils mit den Karosserieteilen verbunden sind, während im Falle eines Antennensignal-Abgriffpunktes ein Hochfrequenz-Anschlußstecker mit dem elektrischen Kontakt verbunden ist.

Die Schlitzantenne kann je nach den Gegebenheiten der Karosserieteile gekrümmt, aber auch linear sein. In beiden Fällen ist es dabei besonders vorteilhaft, wenn die Kurzschlußkontakte so angebracht werden, daß an der Stelle, an der das Antennensignal abgegriffen wird, eine für die Leistungsanpassung an eine Hochfrequenzleitung bzw. an einen Verstärkereingang besonders günstige Impedanz vorliegt. Im Falle einer linearen Schlitzantenne beträgt der Abstand zwischen dem Abgriffspunkt und der Kurzschlußverbindung vorzugsweise im wesentlichen eine viertel Wellenlänge der Betriebsfrequenz. Im Falle einer nicht linearen Schlitzantenne ist der Abstand zwischen Abgriffspunkt und Kurzschlußverbindung entsprechend dem Optimie-

runchkriterium zu wählen, nämlich eine besonders günstige Impedanz für die Leistungsanpassung an eine Hochfrequenzleitung bzw. an einen Verstärkereingang zu erreichen. Gemäß einer sehr vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere Schlitzantennen vorgesehen. Durch die Ausnutzung der vorhandenen Spalte zwischen den Karosserieteilen lassen sich eine Mehrzahl von Schlitzantennen auf einfache Weise und bei geringem Aufwand schaffen.

Eine weitere, sehr vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht auch darin, daß wenigstens eine Schlitzantenne als Antenne eines mehrere Antennen aufweisenden Diversity-Systems vorgesehen ist. Schlitzantennen der erfindungsgemäßen Art haben im Zusammenhang mit Diversity-Empfangssystemen besondere Vorteile, da sie an Fahrzeugen optisch nicht ins Auge treten. Um Wiederholungen hinsichtlich der Beschreibung von Diversity-Systemen zu vermeiden, wird insofern beispielsweise auf die DE-C2-38 36 946 derselben Patentinhaberin verwiesen. Diversity-Systeme benötigen bekanntermaßen mehrere, mindestens zwei Einzelantennen. Bekannte Lösungen sind etwa Scheibenantennen, Spiegelantennen, Stoßstangenantennen und/oder Antennen, die durch isoliert befestigte Kofferraumdeckel gebildet werden. Dabei stehen diese unterschiedlichen Antennenmöglichkeiten an oder in einer Autokarosserie normalerweise gemeinsam nicht zur Verfügung, da die Scheiben etwa durch Heizungseinrichtungen bereits belegt sind oder Spiegel motorgetriebene Verstellmechanismen aufweisen, die die Verwendung derartiger Fahrzeugteile für Antennenfunktionen einschränken oder gar unmöglich machen. In jedem Falle ist jedoch die zusätzliche Integration einer Antennenfunktion in derartige Fahrzeugteile mit einer Neu- oder Umkonstruktion hinsichtlich hochfrequenztechnischer Erfordernisse notwendig. Auch im Hinblick auf die erforderlichen Sicherheitstests derartiger exponierter Fahrzeugteile, etwa von Außenspiegeln mit zusätzlichen Antennenfunktionen, ist der fertigungstechnische Aufwand erheblich. Ein weiterer Nachteil der bekannten Lösungen besteht insbesondere auch darin, daß die erforderliche Dekorrelation der Diagramme der Einzelantennen nicht immer gewährleistet ist. All diese Nachteile bei Diversity-Systemen mit herkömmlichen Einzelantennen können durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Schlitzantennen unter Ausnutzung bereits vorhandener Spalte zwischen Teilen der Fahrzeugkarosserie auf einfachste Weise vermieden oder zumindest erheblich reduziert werden. Mit einfachen Mitteln ergeben sich durch die erfindungsgemäßen Schlitzantennen sehr leistungsfähige Kraftfahrzeug-Diversity-Systeme mit guter Dekorrelation und gutem Wirkungsgrad der Einzelantennen. Dies insbesondere auch deshalb, weil die einzelnen Schlitzantennen auf einfache Weise entsprechend den Erfordernissen des Diversity-Systems dimensioniert werden können und relativ hohe Antennenwirkungsgrade besitzen. Neben diesen funktionellen Vorteilen fallen die Schlitzantennen am Fahrzeug optisch nicht auf, wodurch eine ideale Integration der Antennen in die Fahrzeugkontur möglich ist.

Im Zusammenhang mit einem Diversity-System, bei dem neben den Schlitzantennen auch andere Einzelantennen verwendet werden, ist auch ein Empfang möglich, wenn die beweglichen Karosserieteile, etwa die Tür oder der Kofferraumdeckel geöffnet ist. Bei geöffneten Fahrzeugteilen ist eine elektrische Verbindung zu den Signalabgriffspunkten und/oder die Kurzschluß-Verbindung nicht gegeben, wodurch hinsichtlich der Schlitz-

zantenne bzw. der Schlitzantennen im Zusammenhang mit diesen geöffneten Karosserieteilen der Empfang unterbrochen ist. Da diese Schlitzantenne jedoch Bestandteil des Diversity-Systems gemäß dieser Ausführungsform der Erfindung ist, kann die gesamte Systemfunktion auch für ein stehendes Fahrzeug in diesem Zustand auf Grund der übrigen ständig in Funktion befindlichen Antennen aufrechterhalten bleiben.

Im Falle, daß mehrere Schlitzantennen vorgesehen sind, ist es vorteilhaft, die Lage der Abgriffspunkte und/oder der Kurzschlußverbindungen so zu wählen, daß die Antennendiagramme der einzelnen Schlitzantennen zueinander optimal dekoriert sind. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich, auf einfachste Weise eine optimale Dekorrelation der Schlitzantennen zu erreichen, und dadurch das gesamte Diversity-Antennen-System hinsichtlich seiner Funktionstüchtigkeit zu optimieren.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist die Lage der Abgriffspunkte und/oder der Kurzschluß-Verbindungen so gewählt, daß die Antennendiagramme der einzelnen Schlitzantennen zueinander optimal korreliert sind. Auf Grund dieser Ausführungsform der Erfindung ist es ebenfalls möglich, eine Antenne bzw. ein Diversity-Antennen-System mit besonders hohem Wirkungsgrad zu schaffen. Die Signale der Einzelantennen mit vollständig oder optimal korrelierten Diagrammen werden dabei vorzugsweise phasenrichtig addiert. Um insofern Wiederholungen zu vermeiden, wird hinsichtlich der Möglichkeit einer phasenrichtigen Addition auf die DE-A1-40 03 385 derselben Anmelderin verwiesen.

Die Erfindung sowie weitere Ausgestaltungen und Vorteile werden nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schlitzantenne, die durch einen Spalt zwischen der Fahrzeugzelle und dem Kofferraumdeckel gebildet ist, in schematischer Darstellung, und

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel für einen Antennensignal-Abgriffspunkt mit einem elektrischen Kontakt, in schematischer Darstellung.

Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, wird eine durch dicke Linienführung dargestellte Schlitzantenne 1 durch einen Spalt 7 zwischen der starren Fahrzeugzelle 2 und einem beweglichen Karosserieteil 3, im vorliegenden Ausführungsbeispiel dem Kofferraumdeckel gebildet. Ein Antennensignal-Abgriffspunkt 4 befindet sich zwischen einer Kurzschlußverbindung 5, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Scharnier des Kofferraumdeckels ist, aber auch elektrischer Kontakt sein kann, und einer weiteren Kurzschluß-Verbindung 6, die an der Seite des Kofferraumdeckels 3 vorgesehen ist, und im geschlossenen Zustand desselben eine elektrische Verbindung mit der starren Fahrzeugzelle 2 bildet. Die Kurzschluß-Verbindung 6 ist dabei vorzugsweise ein elektrischer Kontakt, wie er nachfolgend anhand von Fig. 2 noch im einzelnen beschrieben werden wird.

Eine besonders günstige Impedanz für die Leistungsanpassung an die Hochfrequenzleitung bzw. an den Verstärkereingang ergibt sich dann, wenn der Abstand zwischen dem Antennensignal-Abgriffspunkt 4 und den beiden Kurzschluß-Verbindungen 5, 6 jeweils 4 der Betriebsfrequenz ist.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform für einen elektrischen Kontakt 21 am Antennenabgriffspunkt 4 zwischen Kofferraumdeckel 3 und der Fahrzeugzelle 2. Ein Kontaktelement 22 des elektrischen Kontakts 21 ist am

Antennensignal-Abgriffspunkt 4 (vgl. Fig. 1) in der Nähe des Bandes des Kofferraumdeckels 3 etwa mittels einer Schraube 23 derart befestigt, daß ein Kontaktstift oder eine Kontaktlasche 24 bei geschlossenem Kofferraumdeckel 3 in einer Kontaktbuchse 25 liegt und mit Kontaktfedern 26 eine elektrische Verbindung bildet. Die Kontaktbuchse 25 ist gegenüber der Fahrzeugzelle 2 durch eine Kunststoffhalterung 27 elektrisch isoliert und über eine Leitung 28 mit einem Hochfrequenz-Anschlußstecker 29 verbunden, auf den ein Koaxialkabel angesteckt werden kann, das zu einem nicht dargestellten Rundfunkempfänger führt.

In der üblichen Weise kann ein Dichtgummi 30 zum Abdichten des Kofferraums vorgesehen sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Dichtgummi 30 von außen gesehen hinter dem elektrischen Kontakt 21 angeordnet. Vorzugsweise kann die Konstruktion des Kofferraumdeckel-Abschlusses auch so gewählt werden, daß der Dichtgummi 30 von außen gesehen vor dem elektrischen Kontakt 21 angeordnet ist, so daß der elektrische Kontakt 21 dadurch ebenfalls gegenüber äußeren Einflüssen geschützt bleibt. Die Konstruktion der Einzelheiten einer solchen Anordnung ist jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung, sondern bleibt vielmehr den Gestaltungsmöglichkeiten eines Konstrukteurs überlassen.

Ein elektrischer Kontakt für eine Kurzschlußverbindung 5, 6 kann in derselben Weise ausgebildet sein lediglich mit dem Unterschied, daß die Kontaktbuchse 25 nicht mit dem Innenleiter eines Hochfrequenz-Anschlußsteckers 29, sondern mit der Fahrzeugzelle 2 bzw. der übrigen Fahrzeugkarosserie leitend verbunden ist.

#### Patentansprüche

1. Fahrzeugantenne in Form einer Schlitzantenne, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzantenne (1) durch einen Spalt (7) zwischen einzelnen, zueinander beweglichen Karosserieteilen (2, 3) einer Fahrzeugkarosserie gebildet ist und daß ein Antennensignal-Abgriffspunkt (4) der Schlitzantenne (1) an einem elektrischen Kontakt (21) zwischen den Spalt (1) bildenden Karosserieteilen (2, 3) vorgesehen ist.
2. Fahrzeugantenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzantenne (1) durch einen Spalt (7) zwischen einer starren Fahrzeugzelle (2) einerseits und einem beweglichen Karosserieteil (3) andererseits gebildet ist.
3. Fahrzeugantenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Karosserieteil (3) eine Tür, ein Kofferraumdeckel oder eine Motorhaube ist.
4. Fahrzeugantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zum elektrischen Kontakt (21) des Antennensignal-Abgriffspunkts (4) wenigstens eine Kurzschluß-Verbindung (5, 6) zwischen den den Spalt (1) bildenden Karosserieteil (2, 3) vorgesehen ist.
5. Fahrzeugantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurzschluß-Verbindung (5, 6) über einen elektrischen Kontakt gebildet ist.
6. Fahrzeugantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzantenne (1) linear ist.
7. Fahrzeugantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der

Abstand zwischen dem Antennensignal-Abgriffspunkt (4) und der Kurzschluß-Verbindung (5, 6) zwischen den Karosserieteilen (2, 3) etwa einer viertel Wellenlänge der Betriebsfrequenz entspricht.

8. Fahrzeugantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Schlitzantennen (1) vorgesehen sind.

9. Fahrzeugantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Schlitzantenne (1) eine Antenne eines, mehrere Antennen aufweisenden Diversity-Systems ist.

10. Fahrzeugantenne nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der Antennensignal-Abgriffspunkte (4) und/oder der Kurzschluß-Verbindungen (5, 6) so gewählt ist, daß die Antennendiagramme der einzelnen Schlitzantennen (1) zueinander optimal korreliert sind.

11. Fahrzeugantenne nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der Antennensignal-Abgriffspunkte (4) und/oder der Kurzschluß-Verbindungen (5, 6) so gewählt ist, daß die Antennendiagramme der einzelnen Schlitzantennen (1) zueinander optimal korreliert sind.

12. Fahrzeugantenne nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine phasenrichtige Addition der Antennensignale vorgesehen ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

